建構豌豆健康管理模式暨推廣

趙佳鴻[1,*] 林大淵[1] 戴振洋[2] 陳世芳[3] 白桂芳[1]

[1] 行政院農業委員會臺中區農業改良場作物環境課副研究員、助理研究員、研究員兼課長。臺灣彰化縣。
[2] 行政院農業委員會臺中區農業改良場作物改良課副研究員。臺灣彰化縣。
[3] 行政院農業委員會臺中區農業改良場農業推廣課副研究員。臺灣彰化縣。
* 通訊作者，電子郵件：chiahung@tdais.gov.tw；傳真：(04)8520914。

摘　　要

豌豆 (*Pisum sativum* Linn.) 性喜冷涼乾燥，中部地區因秋冬季氣候溫涼，適合豌豆生育，故栽培最多，其中又以彰化縣栽培面積最大，多集中於福興、秀水、埔鹽、二林等地。台灣種植秋冬季水田裡作豌豆，多讓豆蔓匍匐地上，施藥不易噴及葉背，減低了藥劑防治效果，致使病蟲害發生更加猖獗，影響產量至鉅。本研究利用栽培抗病豌豆品種，並配合應用性費洛蒙誘殺鱗翅目雄蟲、生物製劑減少土壤性傳播病害及栽培方式等綜合防治方法，建構豌豆健康管理生產體系，再加上從2011年起在豌豆產區推動加強農藥安全使用宣導，將可減少化學農藥使用量，及豌豆莢農藥殘毒問題，進而確保國人健康。2011年與彰化福興農會合作，成立豌豆產銷班，設置健康管理示範區，藉由安全用藥及栽培管理講習會向農民宣導區域性費洛蒙誘殺鱗翅目雄蟲技術及生物製劑運用於防治豌豆立枯病 (seedling blight) 及白粉病 (powdery mildew)，並印製政府核准登記於豌豆之化學藥劑資料分發給農友，並輔導該豌豆產銷班農民於2012年5月間通過政府認證，成立全國第一個豌豆吉園圃產銷班，該班班員所生產之豌豆，全數通過國家農藥殘留標準檢測，也為國內蔬菜安全做出正面的保證。2011及2012年彰化豌豆產區連續兩年入冬後的長期降雨，傳統匍匐式栽培豌豆因此大量死亡，本研究亦指導農民豌豆直立式栽培技術，不僅提高存活率，及維持良好的通風性並提高藥劑防治效果，不但農民得以減少用藥次數及用量，且可提早10天開花結果，減少20%的害蟲數量，豌豆果莢碩大，外形平直肥厚，良莢比率高，產量更增加54%，每公頃更可增加3800公斤，收益每公頃可達62萬元。
關鍵字：豌豆、健康管理、技術整合、成本收益分析。

前　　言

「豌豆健康管理」係指透過品種選擇與作物栽培管理、營造優質的生產環境、有害生物整合性防治 (IPM) 等綜合栽培管理技術應用，來維持豌豆良好的生長勢，以強化植株忍受環境逆境的能力，進而提昇豆莢的產量及品質。豌豆用途繁多，富經濟價值，為台灣重要冬季蔬菜之一，依據農情報告資訊網，101 年全國豌豆栽培面積 640.55 公頃，其中彰化縣栽培面積 598.24 公頃，佔 93.4%。產區主要集中在彰化縣福興鄉、埔鹽鄉、秀水鄉及二林鎮。蔬菜用豌豆品種依用途之不同，

可分為嫩莢用、嫩豆用、葉用、甜豆用及豆芽用等五種類型。其中嫩莢用種 (又稱莢豌豆)，係採收嫩莢供食，莢質柔嫩，滋味甘美，可供鮮菜及冷凍加工，深受台灣地區消費者喜愛，故為豌豆各類型中栽培面積較多的類型。臺中區農業改良場有鑑於豆菜類蔬菜常有農藥殘留不符國家標準之問題及最近連續 2 年豌豆在生長初期遭逢連續性大雨，福興、秀水、埔鹽及大村等 4 鄉轄內豌豆損害嚴重，嚴重影響農民收益與消費者食用安全，因此本場整合作物栽培、土壤肥料、病蟲害管理及農業經濟等各方面專精的同仁，針對轄區內重要豆類蔬菜-豌豆，做為輔導重點，導入健康管理生產體系，包含優良品種的選擇、栽培制度之調整、合理化肥培管理、病蟲害管理安全用藥技術及成本效益分析等，以生產高品質且符合國家安全標準的豌豆供消費者食用。

豌豆栽培現況與因應策略

豌豆性喜冷涼乾燥之氣候，台灣地區多於秋冬季節播種栽培。北部地區秋冬季寒冷多雨，栽培困難；南部地區則因氣溫較高，栽培較少；而中部地區因秋冬季氣候溫涼，適合豌豆生育，故栽培最多，其中又以彰化縣栽培面積最大，多集中於福興、秀水、埔鹽、二林等地。

台灣種植秋冬季水田裡作豌豆，農友普遍缺乏栽培管理專業知識，多讓豆蔓匍匐地上，除了連續下雨容易導致植株嚴重受損外，當病蟲害發生，匍匐式栽培造成通風不良，加重病蟲害嚴重性而且施藥時也不易噴及葉背，減低了藥劑防治效果，致使病蟲害發生更加猖獗，影響產量至鉅。而本場研擬利用栽培抗病品種，改良栽培模式，並配合應用性費洛蒙誘殺害蟲等綜合防治方法，導入健康管理生產體系，將可解決豌豆莢農藥殘毒問題，進而確保國人健康 (圖 1、圖 2)。

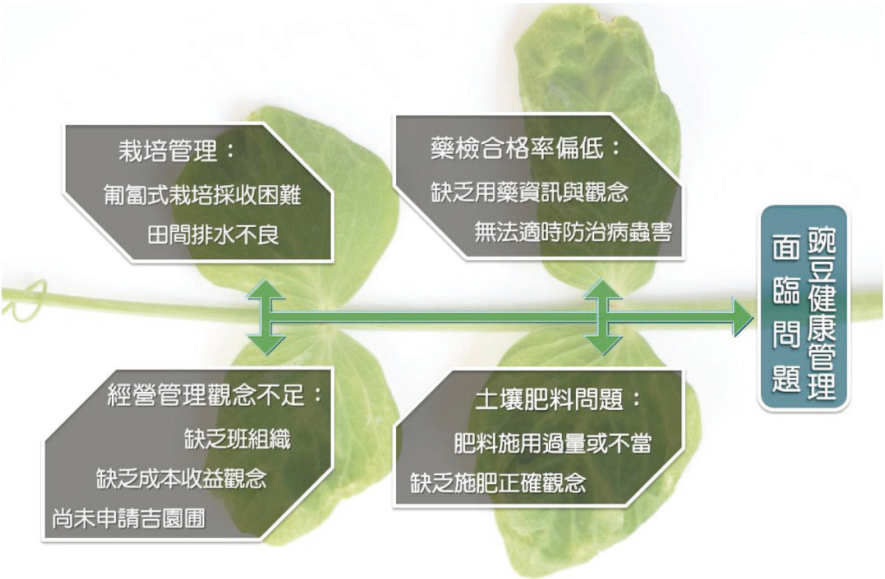

圖 1. 豌豆健康管理面臨的問題

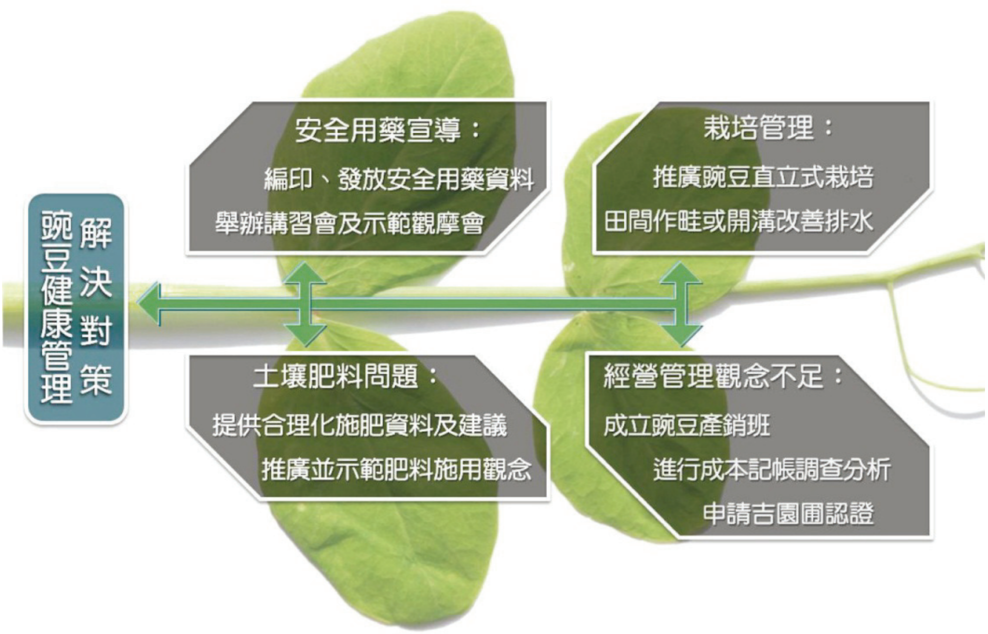

圖 2. 豌豆健康管理解決對策

豌豆生產栽培技術

有關優質安全豌豆生產栽培技術要領為：

一、選用抗病品種及健康種子：

目前以豌豆臺中 12 號具抗白粉病特性、較耐寒耐濕及豐產。購買種植時，應選擇飽滿、成熟且無帶病原菌之種子 (圖 3)。

二、作畦栽培：

雖然台灣秋冬季為旱季，但近年來氣候異常時有所見，尤其最近兩年連續秋冬季陰雨延綿，稻田不整地栽培豌豆時，常發生根部浸水，造成種子腐爛、生育衰弱或植株枯死。因此，建議作畦栽培或在田邊四周及中間開鑿排水溝，以利灌溉與排水 (圖 4)。

三、良好的水分管理：

豌豆生育期間，如土壤過乾，將導致肥效減低，植株發育緩慢，降低豌豆產量及品質；過濕則影響生育，容易引起根部腐爛及誘發病害。在結莢期間，以稍乾燥為宜，因灌水次數多，雖有利於莖葉生長，但不利於結莢。

四、適當的栽培密度：

栽培密度不宜過密，以株距 20–25 公分，每穴播種子 3–5 粒，並用腐熟堆肥或泥炭土覆蓋，以保持土壤濕潤。如發芽率較佳致植株過於密集，應可適度間拔，利於光照及通風。

五、立支柱：

台灣豌豆之栽培方式主要有二種：一為稻田不整地栽培，即在秋冬季二期水稻收割後，不行整地，直接播種於水稻殘株間，並讓豆蔓匍伏於地上 (圖 5)。依豌豆健康管理生產栽培技術則建議直立方式栽培為宜，因直立方式栽培較利於植株通風及光照，直立支架栽培其行距為 120 公分，或 75–90 公分 (立交叉支架時) 為宜 (圖 6)。

本次示範區主要進行稻田不整地之匍伏栽培及直立栽培，另搭配合理化施肥及農民慣行施肥比較，今年播種後即面臨有連續陰雨，田間稻田不整地之匍伏栽培生育略顯衰弱，而直立栽培雖面臨相同的陰雨天，但其植株直立，不受地面濕潤影響，且植株可以接受更光照，所以不論何種施肥量都以直立栽培在豌豆豆莢性狀表現較好，而本次試驗區之肥料管理則依作物施肥手冊之標準制定施肥量，而農民慣用區之肥料施用量，農友亦認同並依循試驗區之施肥量標準，故二者之施肥量彼此間差異並不顯著，依此結果，應可建議降低現行農民慣行施肥量，不僅不會影響豌豆生育表現，更可降低購肥成本，而土壤環境也將更健康。

圖 3. 豌豆臺中 12 號具抗白粉病特性，可供健康管理栽培者選用。

圖 4. 田間開溝排水及適量施肥，豌豆生長健壯 (右)，田間排水不良及肥傷致植株枯黃 (左)。

圖 5. 豌豆健康管理生產栽培技術以直立方式栽培為宜，有利於植株通風及光照，且採收方便。

圖 6. 稻田不整地栽培。

圖 7. 豌豆豆莢外觀比較。

表 1. 不同栽培類型及施肥對豌豆豆莢品質之影響

栽培類型	施肥	單莢重 (g/莢)	莢長 (cm)	莢寬 (cm)	種子數 (粒/莢)
匍匐栽培	慣行	2.31	7.74	1.38	7.0
	合理	1.99	7.35	1.31	7.2
直立栽培	慣行	2.77	8.35	1.48	7.9
	合理	2.77	8.48	1.46	7.9

常見豌豆病蟲害及防治策略

農民為管理豌豆病蟲為害，確保產量與品質，卻又不熟悉政府有關用藥之規定，經常噴施各種廣效性及殘效長之藥劑，不但增加生產成本，容易造成農藥殘留違規問題，而且導致病蟲對多種農藥產生抗性，同時也會傷害到害蟲天敵，造成危害愈加嚴重。豌豆為連續性採收作物，每隔 3–4 天即需採收 1 次，對於病蟲害防治藥劑的選擇除考慮藥效外，同時亦須考量安全採收期之規定 (安全性問題)，否則影響消費者購買的意願。茲將這 2 年調查有關豌豆主要病蟲害種類、為害情形及目前可供防治之藥劑與方法列述如後，以供豌豆病蟲害防治之參考。

一、豌豆立枯病(苗腐病)

本病病原菌為土壤棲息菌，可在土壤中殘存，亦可藉灌溉水傳播。本病主要發生於幼苗，成長株在高溫多濕下亦可被害。本病主要在高溫且土壤濕度高時發生，植株出土或出土約 1–2 公分高時，莖基部和土壤交界處變褐色腐敗，以後罹病部縊縮，植株因而倒伏，最後枯萎死亡。病原菌侵入頂稍可造成新葉的枯萎及頂芽縊縮，若植株生長旺盛，則仍可萌發側芽，否則整株枯死。

防治策略：

豌豆立枯病是台灣夏秋季豌豆栽培的主要限制因子，屬於重要的土壤傳染性病害之一，因為立枯病的防治工作，常受制於土壤環境、 病原菌的習性與棲群動態及作物遺傳因子之影響，防治工作相當困難；因此，為了突破防治立枯病的瓶頸，除了加強抗病選種或育種、栽培技術的改良、農業化學藥劑的施用及尋找拮抗微生物等防治策略之外，也利用土壤添加物來降低此病的發生，藉以保護植物的健康。在植物保護手冊載明種子拌種可用 50%脫克松可濕性粉劑，每公斤種子/0.5 公克藥劑，拌種後種植。植株生育期藥劑沒有推薦。可試用 2×108 cfu/g 綠木黴菌微粒劑與栽培介質混拌 (1:200) 再播種 (播種時使用) 或栽培期間以 200 倍液燒灌，擇一使用。在預防立枯病發生，本年度豌豆示範田有使用有益微生物-枯草桿菌 (Bacillus mycoides)，此微生物有報告證實可進入植物體中與植物共生，可有效促進植物生長，提高作物對逆境與病害之耐受性，其中包含可減緩土傳性病害 (如：茄科真菌性萎凋病、立枯病、猝倒病) 及白粉病之發生。

圖 8. 豌豆立枯病田間照片。

二、豌豆白粉病

本病可為害葉片、莖、花及豆莢，初期呈灰白色小斑，以後病斑擴大成片狀，嚴重時滿佈全葉，病斑佈滿分生胞子而呈黃灰或灰黑色，葉片因罹病而黃化，嚴重影響植株發育，花及豆莢上之病徵與葉片大致相同。本病主要發生於春、秋季多濕環境下，最適發病溫度為 20–26℃，尤其在乾、熱的白天及冰涼的夜晚條件下，病斑上產生很多分生胞子，到處飛散，極易於短時間內造成流行性病害。品種間抗病程度差異極大。

防治策略：

根據植物保護手冊防治豌豆白粉病有 50%白克列水分散性粒劑、5%三泰隆可濕性粉劑、10.5%平克座乳劑及 84.2%三得芬乳

圖 9. 豌豆白粉病病徵。

劑等 4 種化學性農藥，另 50%枯草桿菌及 99%礦物油乳劑 2 種為非化學性農藥。目前常用在植物病害的拮抗微生物，研究最多、用途也最廣的，首推木黴菌、膠狀青黴菌、枯草桿菌、螢光假單胞細菌等。在預防白粉病發生，100 年度豌豆示範田農友使用有益微生物-枯草桿菌 (Bacillus subtilis) 預防白粉病。調查結果顯示，提早施用枯草桿菌，預防白粉病效果良好。

此次試驗田病蟲害調查，苗期調查立枯病及白粉病在直立區及匍匐區無發生，後因連續下雨，部份植株肥傷及病蟲害侵襲致使田間有整株黃化枯死情形，調查結果顯示直立區植株成活率 90%，匍匐區植株成活率僅 77.8%。

三、夜蛾類

發生生態：

斜紋夜蛾：可取食大多數雜草及作物，族群調查結果顯示，二期水稻收割前後之族群量達到最大量，若栽培前期未注意防範，可在豌豆栽培期全期入侵為害。幼齡蟲分布集中並啃食大量葉片使栽培初、中期植株生長不良，老熟幼蟲會造成豌豆苗期嚴重缺株或新芽受損。

甜菜夜蛾：為蔬菜重要害蟲，族群量於豌豆栽培中、後期最高，幼蟲會吐絲黏結新芽葉片，並躲藏苞內取食。幼齡蟲分布較分散，且幼齡蟲即會躲藏造成藥劑不易防治。老熟幼蟲會危害豆莢並於其中鑽食，可能造成大批豆莢受損而影響產量。

因應對策：

夜蛾類全年皆會發生，通常在豌豆栽培前族群量已相當龐大，而農友通常於豆苗長成時才開始以藥劑防治，而休耕期前後大量累積的成蟲便會不斷入侵豌豆田區。造成農友用藥效率低落，需多次用藥才能勉強維持豌豆品質與產量，並衍生農藥殘留問題。因此，豌豆栽培前期或二期水

圖 10. 甜菜夜蛾幼蟲。

圖 11. 斜紋夜蛾幼蟲。

圖 12. 栽培全期以性費洛蒙誘殺法管理夜蛾類族群，收效良好。

稻收割後即需以夜蛾類性費洛蒙大量誘殺雄成蟲，以降低田間雄成蟲數量及雌成蟲交尾產卵的機會。在豌豆生長期可適時使用推薦藥劑降低田間幼蟲密度，並移除田間卵塊或老熟幼蟲，以維持作物正常生長。採收期可搭配安全採收期短的推薦藥劑或蘇力菌，來進行採收期夜蛾類管理。本期豌豆健康管理區即於二期水稻收割後，立即搭設性費洛蒙誘殺盒進行大量誘捕，約誘捕 1 個月後，田間才開始種植豌豆，栽培初、中期的夜蛾危害也較未預先防治區低。

四、潛蠅類

發生生態：

潛蠅類為豌豆栽培初期較重要的害蟲，成蟲於嫩芽葉片上產卵，幼蟲在葉肉內鑽食造成不規則食痕，嚴重危害時會大量降低有效葉面積，造成幼株成長緩慢。潛蠅類對豌豆栽培中、後期的影響較小，通常也因氣候因素而使潛蠅類數量逐漸降低，唯冬季連續高溫無雨時應注意潛蠅類再發生。

因應對策：

豌豆栽培初期即應注意用藥防治潛蠅，避免栽培初期受害嚴重而導致生長停頓。提早於 8-9 月栽培的豌豆田則應注意中後期的防治，因氣候尚適宜潛蠅生長，可能因短期葉片受損而影響豌豆品質或產量。匍匐式栽培則需注意下位葉蟲源的防治與用藥方式，施藥時應加強受遮蔽葉片均勻噴施，避免田間孳生蟲源造成後續危害。

圖 13. 潛蠅類危害豌豆葉片。

五、薊馬類

發生生態：

薊馬類為豌豆栽培最重要的限制因子。薊馬成蟲於田間產卵時不易被發現，若蟲的危害通常也需一段時間才能顯現，農友經常錯過防治時機，待危害顯現時再持續用藥，通常已無法挽回損失。薊馬危害苗期會導致葉片嚴重皺縮、新芽變形隘縮，豌豆生長停頓。於生長中、後期則使葉片捲曲，豆莢受害無商品價值。

因應對策：

豌豆苗期即應積極監測並防治，以維持苗期正常生長。栽培密度高或過早栽培易使薊馬高密度發生，藥劑防治困難。田間乾燥高溫極適合薊馬生長及傳播，因此須因應氣候變化施行田間監測，以掌握薊馬入侵為害

圖 14. 薊馬類為害豌豆葉片。

時機。用藥時應注意配合生長期與採收期，採收期應使用安全採收期短的藥劑，並遵守藥劑輪用與安全採收期，避免產生農藥殘留問題。

健康管理生產成本分析

豌豆屬於裡作栽培短期作物，農產品生產成本年報之統計顯示，其成本結構以人工費 78.3%佔最多，其次是肥料費、農藥費各佔 5.8%，本場 101 年冬季於福興鄉蔬菜產銷班第一班蔡班長園區，進行健康管理生產體系示範，試驗範圍包括健康區直立式與匍匐式各 0.1ha，比較不同栽培管理模式之生產成本，經由紀錄生產資材與設施、人工費投入、產量、收益之情形，計算健康區直立式生產成本需 56,685 元/0.1ha，匍匐式 43,798 元/0.1ha，兩區之種子費、肥料費、農藥費、材料費、農機具折舊費沒有差異，主要差別是直立式增加插設支架之竹子、攀爬網之費用 887 元/0.1ha，以及增加搭設時之人工費與採收人工費 12,000 元/0.1ha，但是直立式之成活率可達 90%，產量可收 780kg/0.1ha，較匍匐式成活率 77.8%，增加 234kg/0.1ha。

蔡班長之平均銷售價格 62.5 元/kg，因人工費均為自家工，以農家賺款觀之，直立式健康區之收益較高，可收 49,125 元/0.1ha，匍匐式 34,500 元/0.1ha。整體而言，直立式健康區最費工，設施費也增加，但較匍匐式大幅提高成活率，且果莢莢重、莢長等園藝特性均較傳統匍匐式栽培佳，由於 11 月生長期連續陰雨天造成產區災損，產量減少、價格持平之情況，試驗結果獲知以直立式健康區管理模式之收益最有利，於導入後班員正確用藥且使用次數減少，環境污染降低，農藥檢驗全部合格，未來擴大推廣面積可增加農民收益。

結論

將豌豆栽培導入健康管理的概念，採用優質品種及健康種子、適當的栽培管理、合理化肥培技術，再加上綜合病蟲害防治，雖然豌豆為連續採收的蔬菜，也可以是優質且農藥殘留符合國家標準的農產品，並可達到提高農民收益與消費者食用安全的雙贏目標。

圖 15. 匍匐式採收情形。

圖 16. 直立式採收情形。

表 2. 福興鄉健康豌豆示範農場生產成本分析

單位：元/0.1 公頃

項目	栽培方式		比較【(1)-(2)】
	直立式 (1)	匍匐式 (2)	
種子費	330	330	-
肥料費	960	960	-
農藥費	1,900	1,900	-
材料費	600	600	-
人工費	51,900	39,900	12,000
(自家工)	(51,900)	(39,900)	(12,000)
設施折舊費	887	-	887
農機具折舊費	108	108	-
總生產成本	56,685	43,798	12,887
產量(kg)	786	552	234
粗收益	49,125	34,500	14,625
農家賺款	44,340	30,602	13,738
成活率	90.0	77.8	22.2

註：粗收益=產量 x 62.5 元/kg (示範戶 101 年平均售價)

農家賺款=(粗收益−總生產成本)+自家工資

參考文獻

王清玲 楊淑儒 1986 豌豆葉潛蠅之生態及數種豌豆害蟲之防治 中華農業研究 35(1)：118-128p

林美瑄 張武男 李金龍 1988 豌豆種子活力對發芽與植株生育之影響 (一) 滲漏作用對發芽之影響 中國園藝 34(3)：199-210p

林大淵 趙佳鴻 王妃蟬 沈原民 劉興隆 白桂芳 2013 常見豌豆病蟲害及防治策略 臺中區農業技術專刊 187 期 10-17

林益昇 羅朝村 1987 土壤添加物防治豌豆萎凋及根腐病之研究 中華農業研究 36(4)：435-444p

郭俊毅 2007 葉用豌豆臺中 15 號品種之育成 臺中區農業改良場研究彙報 94：27 – 40p

郭俊毅 2007 台灣豌豆及菜豆育種之成果與研究心得 植物種苗 9(4): 69 – 84p

陳明昭 洪荔湄 楊永裕 益達胺 (Imidacloprid) 對豌豆蚜 (Acyrthosiphon pisum) 之亞致死效應的研究 植物保護學會會刊 54(4)：103-112p

陳阿善 曹幸之 劉大江 張武男 1997 豌豆產量生理研究Ⅳ · 莢果充實期間氮素與非構造性碳水化合物含量之變化 中國園藝 43(2)：115 – 125p

陳阿善 張武男 曹幸之 劉大江 1997 豌豆產量生理研究Ⅲ · 莢果大小與乾物質累積性狀 中國園藝 43(2)：103-114p

陳世芳 趙佳鴻 林大淵 2013 豌豆健康管理生產成本分析 臺中區農情月刊 168 期 p4-4(2)

黃振文 葉彥良 2001 土壤添加金針菇堆肥促進微生物分解丁基拉草的證據 植物病理學會刊 10(1)：45-54p

張瑞炘 2012 SSR 分子標誌用於豌豆品種分子鑑定之研究 臺中區農業改良場研究彙報 115：63- 74p

趙佳鴻 林大淵 王文哲 沈原民 王妃蟬 劉興隆 2012 豌豆安全用藥宣傳 臺中區農情月刊 150 期 p3

謝廷芳 黃晉興 謝麗娟 2005 利用碳酸氫鉀與聚電解質防治作物白粉病 植物病理學會刊 14(2)： 125-132p

羅朝村 林益昇 1989 氰氮化鈣防治豌豆萎凋病之機制 中華農業研究 38(3)：365-373p

Lin, Y. S., Huang, J. H. and Gung, Y. H. 2002. Control of Pythium root rot of vegetable pea seedlings in soilless cultural system. Plant Pathol. Bull. 11:221-228.

Huang, H. C. and Erickson, R. S. 2004. Impact of pink seed of pea caused by Erwinia rhapontici in Canada. Plant Pathol. Bull. 13: 261-266.

Huang, H. C., and Erickson, R. S. 2003. Overwintering of Erwinia rhapontici, Causal Agent of Pink Seed of Pea, on the Canadian Prairies. Plant Pathol. Bull. 12:133-136.

Huang, H. C., and Erickson, R. S. 2000. Soil Treatment with Fungal Agents for Control of Apothecia of Sclerotinia sclerotiorum in Bean and Pea crops. Plant Pathol. Bull. 9:53-58.

Establishment of Pea Health Management System (*Pisum sativum* Linn.) Health Management

Chia-Hung Chao[1,*], Da-Yuan Lin[1], Chen-Yang Tai[2], Shih-Fang Chen[3] and Kuei-Fang Pai[1]

[1] Associate Researcher (C. H. Chao) and Assistant Researcher (D. Y. Lin), and Researcher and Chief of Section (K. F. Pai), respectively, Crop Environment Section, Taichung District Agricultural Research and Extension Station, Changhua, Taiwan, ROC.
[2] Associate Researcher, Crop Improvement Section, Taichung District Agricultural Research and Extension Station, Changhua, Taiwan, ROC.
[3] Associate Researcher, Extension Section, Taichung District Agricultural Research and Extension Station, Changhua, Taiwan, ROC.
* Corresponding author, e-mail: chiahung@tdais.gov.tw; Fax:(04)8520914.

Abstract

Peas (*Pisum sativum*) grow well in cold, dry autumn and winter in central Taiwan. Fuxing, Xiushui, Puyan, and Erlin Township in Changhua County were the largest pea cultivation area. Farmers planted peas in paddy fields with its vines creeping above ground. Therefore lower efficacy of pesticides and outbreak of diseases largely decrease the yield of peas. We used integrated control strategies to prove pea health management, such as disease-resistant variety, sex-pheromone trap of noctuids, disease-preventing biopesticides, and new cultivation methods. After enlightenment about pesticide application held since 2011, we improved the amount of pesticide application and problems about pesticide residues on peas. We also cooperated with Fuxing Farmers' Association to set up a pea production and marketing group, and setting up a health management demonstration area in 2011. This would help promoting area-wide control of noctuids with pheromone traps and biopesticides controlling pea seedling blight and powdery mildew. We sent fact sheets with an approved pesticides list to farmers and help a pea production and marketing group qualified by the government and became the first certified pea G.A.P. group. Their products all meet the standards of pesticide residue testing. Long period of raining had caused high mortality of peas in 2011 and 2012 winter. Farmers using new cultivation method could keep pea survivals and yields. They also saved pesticide cost and blooming 10 days earlier than ever. The amount of insect pests decreased about 20%, with larger, straight and flat pod shape and high ratio of quality products. The yield also increased 54%, which was 3800 kg per hectare and the benefit increased up to 620,000 NT dollars per hectare.

Key words: Peas (*Pisum sativum*), Health management, Technique integration, Cost-benefit analysis.